

DESIGN AN AUTOMATIC BELL BASED ON ARDUINO UNO AT STATE VOCATIONAL SCHOOL 5 SERANG CITY

Ali Mabruuri, Ahmad Rufa'i, S.Kom, M.TI, Memed Saputra, S.Kom, M.TI
Faculty of Engineering Informatics Study Program in Universitas Primagraha
alimabruuri50@guru.smk.belajar.id

Abstract (English)

Education is the main key in developing human resources so that they have character and competence in accordance with the needs of the future Industrial revolution. Every school has the supporting facilities and infrastructure needed for the effectiveness of the teaching and learning process. One of the supporting components to make it easier for teachers to notify the school's teaching and learning schedule (entry, exit and break schedule) is the school bell. As technology develops, some schools use electric bells as an alternative to school bells.

School bells that use electricity produce a buzzer sound or a series of tones on the bell machine that change every time during class, recess or after school. By utilizing Arduino microcontroller technology, the school bell can automatically start ringing according to the clock settings. With this technology, school bells can be controlled at certain times according to a schedule and turn on automatically. With an Arduino-based sound output, all the information produced can be easily understood.

This research uses the SDLC (System Development Life Cycle) method, which is a general methodology in system development that marks the progress of analysis and design efforts by dividing 2 types of systems, namely hardware systems and software systems. because the electronic system (hardware) is able to provide automatic notification sound output with economical electricity consumption and a sound frequency that is clearly audible when tested according to the time of teaching and learning activities at school. Makes it easier to ring/activate the school bell, because the school bell is automatically included in the school bell. So the school bell rings automatically according to the schedule that has been entered (software).

Article History

Submitted: 1 September 2024
Accepted: 10 September 2024
Published: 11 September 2024

Key Words

School bell, Prototype, Arduino, SDLC

Abstrak (Indonesia)

(Times New Roman 10, spasi 1, spacing before 10 pt, after 2 pt)

Pendidikan menjadi kunci utama dalam mengembangkan sumber daya manusia agar mempunyai karakter dan kompetensi yang sesuai dengan kebutuhan revolusi Industri masa depan. Setiap sekolah memiliki sarana dan prasarana pendukung yang dibutuhkan untuk efektifitas proses belajar mengajar. Salah satu komponen pendukung untuk memudahkan guru untuk memberitahukan jadwal belajar mengajar (jadwal masuk, keluar dan istirahat) sekolah yaitu bel sekolah. Seiring perkembangan teknologi, beberapa sekolah menggunakan bel listrik sebagai alternatif pengganti dari lonceng sekolah.

Bel sekolah yang menggunakan listrik menghasilkan suara buzzer atau serangkai nada pada mesin bel yang hidup berganti setiap jam pelajaran, istirahat, ataupun pulang sekolah. Dengan pemanfaatan teknologi mikrokontroler Arduino, bel sekolah dapat secara otomatis hidup berbunyi sesuai dengan pengaturan jam. Dengan teknologi ini, bel sekolah bisa mengontrol waktu tertentu sesuai jadwal dan menyala otomatis. Dengan berbasis Arduino yang dilengkapi output suara, maka seluruh informasi yang akan dihasilkan dapat dengan mudah dipahami.

Pada penelitian ini menggunakan metode SDLC (System Development Life Cycle) merupakan metodologi umum dalam pengembangan sistem yang menandai kemajuan usaha analisis dan desain dengan membagi 2 jenis sistem,

Sejarah Artikel

Submitted: 1 September 2024
Accepted: 10 September 2024
Published: 11 September 2024

Kata Kunci

Bel sekolah, Prototype, Arduino, SDLC

yaitu sistem perangkat keras (hardware) dan sistem perangkat lunak (software). Hasil penelitian dapat dikatakan berhasil karena sistem elektronika (hardware) mampu memberikan output suara pemberitahuan secara otomatis dengan konsumsi listrik yang hemat dan frekuensi suara yang jelas terdengar pada saat diuji sesuai waktu kegiatan belajar mengajar di sekolah. Memudahkan dalam membunyikan/mengaktifkan bel sekolah, karena bel sekolah otomatis dimasukkan ke dalam bel sekolah. Sehingga bel sekolah berbunyi secara otomatis sesuai jadwal yang telah dimasukan (software).

PENDAHULUAN

Sekolah merupakan suatu satuan pendidikan yang bersifat formal, dan nonformal yang diselenggarakan oleh Negara atau Swasta dengan tujuan utama untuk memberikan pengajaran, mengelola, dan mendidik generasi bangsa menjadi sumber daya manusia yang diharapkan.

Dalam dunia pendidikan, waktu adalah salah satu aspek yang sangat krusial. Setiap detik memiliki nilai yang berharga dalam proses pembelajaran siswa. Dalam upaya menciptakan lingkungan pembelajaran yang efisien dan teratur, peran sistem bel sekolah menjadi sangat penting. Sistem bel sekolah bukan hanya sekedar alat untuk mengumumkan pergantian jam pelajaran, tetapi juga merupakan fondasi yang menopang keseluruhan dinamika proses belajar-mengajar. Kegiatan pembelajaran disekolah tempat penelitian penulis dimulai dari jam 07.00 masuk kelas, jam 10.10 istirahat pertama, jam 12.00 istirahat ke-2 dan jam 15.40 siswa keluar kelas.

Dengan sistem bel sekolah otomatis, tidak hanya waktu yang teratur dapat terjaga, tetapi juga kualitas pengalaman belajar siswa dapat ditingkatkan. Siswa dan guru dapat fokus sepenuhnya pada materi pembelajaran tanpa distraksi atau gangguan terkait pengaturan waktu. Selain itu, penggunaan sistem bel otomatis juga mencerminkan kemajuan teknologi dalam dunia pendidikan, memberikan dampak positif pada efisiensi operasional sekolah secara keseluruhan.

Teknologi komputerisasi pada saat ini sangat dibutuhkan setiap lembaga atau institusi. Oleh sebab itu, lembaga pendidikan maupun lembaga lain berlomba untuk mengintegrasikan teknologi komputer guna mempercepat kinerja lembaga dan

memberdayakan sumber daya manusia yang mempunyai pengetahuan dan siap bersaing dalam era digitalisasi.

Perkembangan perangkat keras (*Hardware*) maupun perangkat lunak (*Software*) dewasa ini sangat berpengaruh pada penggunaan komputer di berbagai aspek bidang, Komputer yang pada awalnya hanya digunakan oleh para akademis dan militer kini telah digunakan di berbagai bidang. Misalnya di bidang kesehatan, perkantoran, pendidikan, publikasi, telekomunikasi, maupun didalam bidang pemerintahan. Pada bidang – bidang tersebut sekarang ini semuanya menggunakan media komputer atau berbasis.

Setiap sekolah memiliki sarana dan prasarana pendukung yang dibutuhkan untuk keefektifan proses belajar mengajar. Kekurangan sarana dan prasarana menjadi permasalahan siswa dalam proses belajar dan tidak mampu mengembangkan minat bakat dalam bidang tertentu. Dampak yang ditimbulkan yakni rendahnya mutu output pendidikan yang hanya berorientasi pada sumber belajar buku. Banyak komponen yang pendukung untuk keberlangsungannya proses pembelajaran di sekolah, seperti tujuan pendidikan, peserta didik, pendidik, bahan atau materi pelajaran, pendekatan atau metode, media atau alat, sumber belajar dan evaluasi.

Dalam konteks ini, pengembangan bel otomatis berbasis Arduino menjadi relevan karena memberikan potensi untuk meningkatkan kinerja, fleksibilitas, dan efisiensi sistem. Arduino adalah platform pengembangan perangkat keras yang relatif terjangkau, mudah digunakan, dan memiliki banyak pilihan sensor dan aktuator yang dapat diintegrasikan. Dengan memanfaatkan

kemampuan Arduino uno, bel otomatis dapat diimplementasikan dengan lebih mudah, bahkan oleh mereka yang memiliki pengetahuan terbatas tentang pemrograman dan elektronika.

Selain itu, bel otomatis juga memiliki sejumlah manfaat praktis, antara lain:

1. Mengurangi ketergantungan pengoperasian manual : Dengan bel otomatis, tidak lagi diperlukan seseorang untuk secara manual mengatur atau menekan tombol untuk mengaktifkan bel. Ini mengurangi kesalahan manusia dan membebaskan tenaga kerja untuk tugas-tugas yang lebih berharga.
2. Meningkatkan presisi dan waktu respons : Sistem otomatis mampu merespons peristiwa dengan cepat dan akurat, memastikan bel berbunyi pada waktu yang ditentukan tanpa keterlambatan.

Fleksibilitas dalam pengaturan : Dengan menggunakan teknologi digital, pengaturan dan penyesuaian bel otomatis dapat dilakukan dengan lebih mudah dan cepat, sesuai dengan kebutuhan dan perubahan situasi.

LANDASAN TEORI

Perancangan

Perancangan adalah proses, cara, atau perbuatan merancang. Perancangan yang dispesifikasikan menjadi perancangan sistem. Menurut beberapa pakar, perancangan sistem merupakan tahapan setelah analisis dari siklus pengembangan sistem serta persiapan untuk rancang bangun atau menggambarkan bagaimana suatu sistem dibentuk (Verzello / John Reuter III).

Definisi lain menyebutkan bahwa perancangan atau desain sistem adalah penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi (John Buch dan Gary Grudnitski). Menurut Susanto (2004:332) menjelaskan bahwa “perancangan adalah spesifikasi umumdari terinci dari pemecahan masalah berbasis komputer yang telah dipilih selama tahap analisis”. Dalam pengembangan sistem tahap perancangan merupakan tahap yang paling penting, dimana pada tahap

perancangan akan diadakan identifikasi masalah apa yang akan digunakan sebagai bahan rancangan, sehingga dapat menghasilkan sistem informasi yang baik.

Prototype

Prototype yaitu suatu sistem atau rancangan yang merupakan contoh atau standar objek yang akan dikerjakan. *Prototyping* merupakan suatu metode pendekatan dalam pengembangan sistem dengan membuat sebuah program secara cepat dan bertahap sehingga dapat langsung dievaluasi oleh pengguna. *Prototype* memberikan gambaran kepada pengguna terkait sistem yang akan dikembangkan. Dengan kata lain, *prototype* merupakan demonstrasi awal dari sebuah perangkat lunak yang menjelaskan konsep dan tampilan.

Bel Sekolah Otomatis

Lonceng, Genta atau Bel merupakan suatu peralatan sederhana yang digunakan untuk menciptakan bunyi. Bentuk sebuah tabung dengan salah satu sisi yang terbuka dan bergema saat dipukul. Alat untuk memukul berupa pemukul panjang yang digantung di dalam lonceng tersebut atau pemukul yang terpisah. Menurut KBBI, lonceng memiliki dua pengertian, pertama lonceng adalah semacam bel yang dibunyikan untuk menentukan waktu atau memberitahukan sesuatu, sedangkan pengertian yang kedua, lonceng merupakan jam besar atau arloji. Lonceng-lonceng besar pada umumnya terbuat dari logam namun lonceng kecil dapat pula terbuat dari keramik atau porselen.

Perkembangan IPTEK saat ini telah mempengaruhi kemudahan alat dalam kehidupan sehari-hari. Bel sekolah kini menggunakan listrik untuk menghasilkan suara atau serangkaian nada pada mesin bel sekolah. Selain untuk mengikuti perkembangan, aplikasi bel sekolah termasuk praktis karena mudah dijalankan secara otomatis. Kesalahan pada suara memberikan informasi yang tidak pasti baik jadwal atau pergantian jam.

Dengan aplikasi bel sekolah otomatis berbasis Arduino yang dilengkapi dengan output suara, maka seluruh informasi yang

dihasilkan oleh mesin bel dapat dengan mudah dipahami.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, penunenti mengambil tempat untuk penelitiannya di SMKN 5 Kota Serang dimulai dari bulan mei – Agustus 2024, peneliti menggunakan jenis penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif, yaitu penelitian menghasilkan temuan yang tidak bisa dicapai oleh prosedur perhitungan statistik darikuantifikasi (pengukuran). Metode yang digunakan metode *waterfall* yaitu proses SDLC (*System Development Life Cycle*) merupakan Metode SDLC dalam pengembangan software yang pertama. Metodologi klasik yang digunakan untuk mengembangkan, memelihara dan menggunakan sistem informasi. *Life Cycle* sistem itu sendiri merupakan metodologi, tetapi polanya lebih dipengaruhi oleh kebutuhan untuk mengembangkan sistem yang lebih cepat dengan membagi 2 jenis sistem, yaitu sistem perangkat keras (*hardware*) dan sistem perangkat lunak (*software*). dalam pengembangan sistem dimana *requirement* diubah ke dalam sistem yang bekerja (*working system*) yang secara terus menerus diperbaiki melalui kerjasama antar *user* dan *analisis*.

Metode *waterfall* adalah metode pengembangan perangkat lunak yang mengutamakan urutan tahapan yang linear dan terstruktur, dari analisis ke desain, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Berikut adalah langkah-langkah umumnya:

1. Analisis

Pada tahap ini, Anda perlu melakukan analisis kebutuhan untuk bel otomatis. Tentukan secara jelas apa yang ingin dicapai dengan bel otomatis ini. Misalnya, apakah bel tersebut harus berbunyi pada waktu tertentu, atau ketika ada gerakan, atau mungkin menggunakan tombol untuk diaktifkan?

2. Desain Sistem

Setelah menentukan kebutuhan, langkah berikutnya adalah merancang sistem bel otomatis. Ini mencakup pemilihan komponen perangkat keras (seperti sensor gerak, tombol, speaker), serta rancangan perangkat lunak yang

akan digunakan untuk mengontrol Arduino Uno.

3. Implementasi

Pada tahap ini, peneliti akan mulai mengimplementasikan desain yang telah peneliti buat. Lakukan langkah-langkah berikut:

- Siapkan Arduino Uno dan hubungkan komponen.
- Tulis kode program menggunakan IDE Arduino.
- Pastikan untuk menguji setiap komponen secara terpisah dan bersama-sama untuk memastikan semuanya berfungsi seperti yang diharapkan.

4. Pengujian

Setelah mengimplementasikan kode program, lakukan pengujian menyeluruh terhadap bel otomatis. Uji berbagai skenario seperti:

- Pengujian respons bel.
- Pengujian kehandalan bel.
- Pastikan untuk mengidentifikasi dan memperbaiki setiap bug atau masalah yang mungkin muncul selama pengujian.

5. Verifikasi

Setelah melakukan pengujian selanjutnya kita verifikasi, apakah sistem yang telah dibuat berjalan dengan baik atau tidak

6. Pemeliharaan

Setelah berhasil melakukan pengujian, Anda harus mempertimbangkan perawatan dan pemeliharaan sistem bel otomatis ini. Ini termasuk memastikan bahwa perangkat keras berfungsi dengan baik, dan jika diperlukan, memperbarui atau memperbaiki kode program untuk meningkatkan fungsi atau menangani masalah yang muncul.

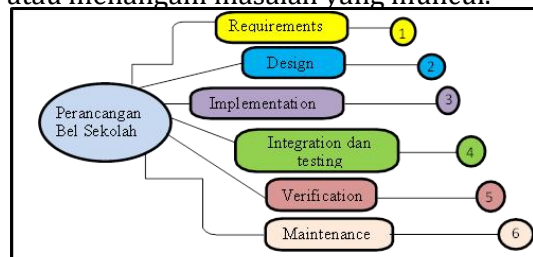


Figure 1. School Bell Design (Waterfall Method)

Alat dan Bahan Perancangan

Dalam Penelitian ini peneliti memilih menggunakan teknik analisis deskriptif dimana dalam penyajiannya menggunakan daftar komponen *Hardware* dan *Software*, Berikut adalah daftar komponen baik *hardware* maupun *software* yang dibutuhkan dalam perancangan bel otomatis berbasis arduino.

Tabel 1. Alat dan bahan

Hardware	Software	Pendukung
Arduino Board sebagai pengolah data	Windows 10 merupakan sebuah aplikasi yang digunakan dalam perangkat komputer atau PC maupun laptop	Triplek atau sejenis lainnya
Buzzer / Speaker sebagai tanda atau suara	Arduino IDE adalah software yang diprogram untuk menandakan perintah dan fungsi - fungsi sintaks pada program tertentu	Lem Tembak
RTC DS3231	Fritzing merupakan	Multi meter

untuk pemberian waktu	kan software alat bantu untuk membuat simulasi (gambar) rangkaian elektroniknya	/ Avometer
Kabel sebagai penyambung antar tiap komponen	Library (tambahan) merupakan sebuah software dalam pembuatan rangkaian elektronika dalam software fritzing belum ada, maka kita perlu mencari library nya lagi	Solder
Kabel USB digunakan sebagai antar muka antara Arduino Uno R3 dengan pemrograman atau komunikasi komputer atau laptop		Timah

PCB untuk membuat sambungan listrik antar komponen RTC		
Bluetooth merupakan sebuah modul Bluetooth SPP (Serial Port Protocol) yang mudah digunakan untuk komunikasi serial <i>wireless</i> (nirkabel)		
Df player merupakan modul mp3 yang langsung dapat dihubungkan ke <i>speaker</i>		
Resistor merupakan suatu alat yang memberikan pembatas terhadap aliran tegangan listrik		
Relay merupakan saklar yang dioperasikan secara elektrik yang dapat dihidupkan atau dimatikan		
LCD 16x2 merupakan sebuah		

peraga Kristal cair. Prinsip kerja LCD ialah mengatur cahaya yang ada, atau nyala LED		
I2C merupakan sebuah sistem peraga LCD		
Push Button merupakan komponen elektronika yang dapat memutus dan mengalirkan arus listrik dalam suatu rangkaian <i>project</i> Arduino		
Konektor RCA yang fungsinya untuk menghubungkan jack audio		
Laptop sebuah perangkat yang digunakan untuk membantu penyelesaian laporan tugas akhir		

Proses Alur Penelitian

Dalam penelitian ini ada beberapa tahap atau langkah-langkah yang peneliti akan lakukan, mulai dari tahap perencanaan model hingga hasil akhir dalam penelitian. Tahapan yang dilakukan sebagai berikut:

1. Tahap Perencanaan

Pada tahap ini merupakan tahap awal dalam merancang sebuah alat berbentuk *prototype* yaitu bel sekolah otomatis untuk mengontrol jadwal sekolah yang berbasis arduino yang meliputi persiapan alat dan bahanyang akan digunakan.

2. Merancang Bel sekolah otomatis
Setelah proses perlengkapan yang telah memadai, selanjutnya melakukan sebuah rangkaian dan program yang akan dibuat dalam bentuk rangkaian secara fisik dan membuat program di dalam komputer untuk dimasukkan ke dalam arduino agar perangkat bisa dikontrol dengan arduino.
3. Pengujian Bel Sekolah Otomatis
Setelah selesai kegiatan merangkai dan memprogram arduino, kemudian dilanjutkan prototipe akan dijalankan menggunakan arduino uno. Setelah itu akan dilihat hasil dari bel sekolah otomatis yang telah di uji, apakah dapat berjalan sesuai harapan atau tidak.

Prototyping

Prototyping adalah proses pembuatan model atau versi awal dari suatu produk, sistem, atau konsep dengan tujuan untuk diuji, dievaluasi, dan dikembangkan. Ini adalah langkah rangkaian produk akhirnya.

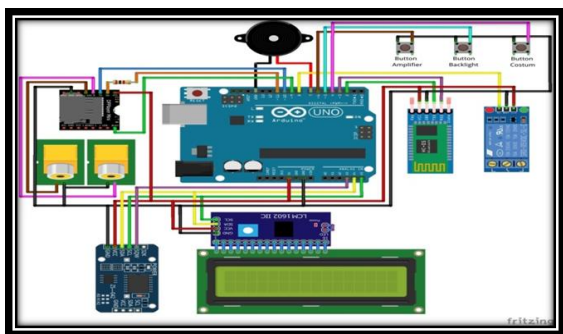


Figure 2 Prototyping sequence

Perancangan Bel Otomatis

Dalam mendesain UML (*Unified Modeling Language*) dari sistem bel otomatis sekolah berbasis Arduino uno, kita dapat menggunakan beberapa diagram yang mencakup berbagai aspek sistem tersebut. Berikut adalah diagram UML yang dapat

dibuat dalam sistem ini:

1. Usecase Diagram

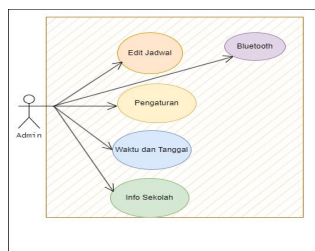


Figure 3. Use case Diagram

2. Activity Diagram

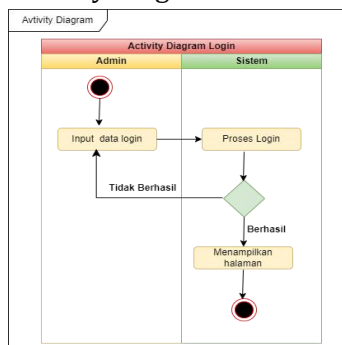


Figure 4. Activity Diagram Login

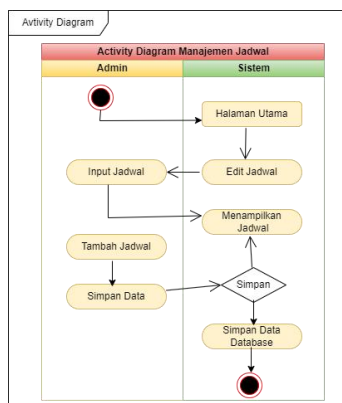


Figure 5. Activity Diagram Manajemen Jadwal

3. Sequence Diagram

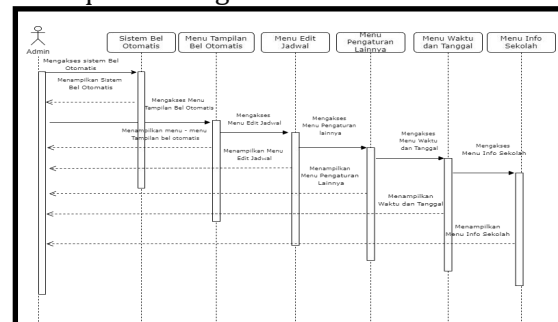


Figure 6. Squence Diagram Bel Sekolah

4. Class Diagram

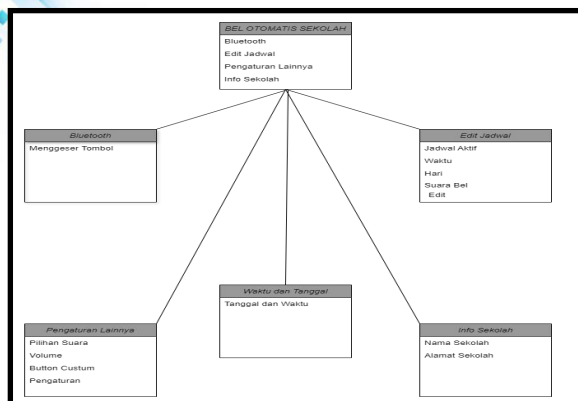


Figure 7. Class Diagram Bel Sekolah

Analisa Sistem

a. Sistem yang berjalan

Analisa sistem yang sedang berjalan bertujuan untuk mengetahui lebih jelas bagaimana cara kerja sistem tersebut dan masalah yang dihadapi sistem untuk dapat dijadikan landasan usulan perancangan analisa sistem yang sedang berjalan yang dilakukan berdasarkan urutan kejadian yang ada dan dari urutan kejadian tersebut untuk dapat dibuat Diagramnya, dari situlah penulis melakukan wawancara, diskusi serta observasi terhadap wakil kepala bagian kurikulum yang mengurus tentang jadwal pelajaran dan Wakil kepala bagian sarana prasarana.

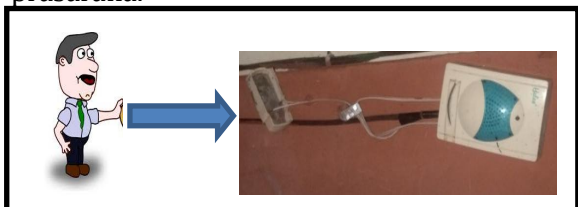


Figure 8. Bel Manual

Sistem yang berjalan tentang bel sekolah dapat diuraikan Usecase Diagram. Usecase Diagram Sistem yang sedang berjalan adalah sebagai berikut :

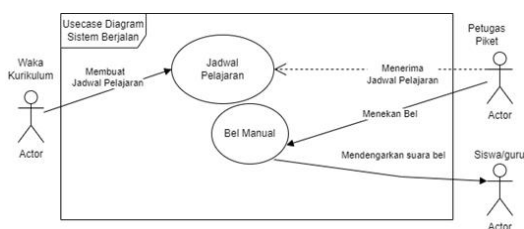


Figure 9. Usecase Diagram Sistem yang sedang berjalan

b. Sistem yang diusulkan

Analisis sistem adalah penguraian dari suatu sistem yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan. Bagian analisis ini terdiri atas Analisis masalah, analisis kebutuhan, dan analisis kelemahan.

1. Analisis Masalah

Berdasarkan dari analisis sistem yang sedang berjalan dapat diketahui bahwa ketika jam pelajaran dimulai dan pergantian jam pelajaran ataupun jam pulang sekolah terkadang petugas bel atau guru lupa membunyikan bel sesuai dengan jadwal yg ditentukan sehingga proses belajar mengajar menjadi tidak efektif dan efisien dikarenakan terpotongnya jam pelajaran yang telah dijadwalkan. Dari analisis masalah dapat diusulkan sistem bel sekolah otomatis, dimana dengan adanya sistem ini bel akan berbunyi secara otomatis sesuai jam dari jadwal yang telah ditentukan. Sehingga dapat membuat kerja para guru atau tenaga pengajar lebih efisien dan proses belajar mengajar akan menjadi lebih efektif tanpa adanya gangguan terpotongnya jam pelajaran

2. Analisis Kebutuhan Sistem

- a. Kebutuhan Antarmuka (Interface)
- b. Kebutuhan Data
- c. Kebutuhan Fungsional

3. Analisis Kelemahan

Bel sekolah otomatis memungkinkan untuk petugas piket melakukan perubahan jadwal yang diperlukan, karena bel otomatis ini hanya untuk kegiatan belajar mengajar seperti biasanya bukan untuk pergantian jam dalam ujian atau ulangan.



Figure 10. Usecase Diagram Sistem yang diusulkan

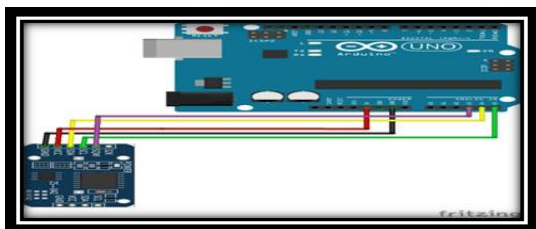
HASIL DAN PEMBAHASAN IMPLEMENTASI SISTEM

Implementasi sistem merupakan tahap melakukan sistem yang baru dikembangkan supaya sistem tersebut siap dioperasikan sesuai dengan yang diharapkan. Tujuan dari tahap implementasi ini adalah untuk menyiapkan semua kegiatan yang berkaitan dengan sistem yang telah dibuat dan dirancang.

Perancangan Modul RTC (*Real Time Clock*)

Real Time Clock (RTC) DS3231 yang digunakan dalam penelitian ini akan berfungsi sebagai penghitung waktu bel sekolah otomatis yang diusulkan. Rangkaian RTC DS3231 dengan Arduino dapat dilihat dalam gambar sebagai berikut:

Figure 11.. Rangkaian RTC DS3231 dengan Arduino



Tabel 2. Rangkaian Modul *Real Time Clock* (RTC)

RTC DS3231	ARDUINO UNO
VCC	Pin 5V
GND	GND
SDA Serial Data pin (I2C interface)	Pin A4
SCL Serial Clock pin (I2C interface)	Pin A5
SQW Square Wave output pin	Pin A3

Perancangan Konektor *Radio Corporation of America* (RCA)

Konektor *Radio Corporation of America* (RCA) yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis RCA lumberg yang berfungsi sebagai penghubung kabel jackaudio ke sound atau speaker

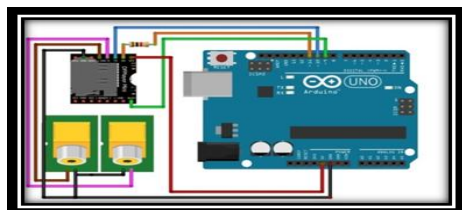


Figure 12. Rangkaian konektor RCA, DF Player, Resistor dan arduino uno

Tabel 3. koneksi konektor RCA, DF Player, Resistor dengan arduino

KONEKTOR RCA	DF PLAYER	RESISTOR	ARDUINO UNO
GND	GND	-	GND
R	R	-	-
L	L	-	-
-	TX	-	Pin 10
-	RX	(+ ke Df Player; - ke Arduino)	Pin 11

Modul Bluetooth dengan Arduino Uno

Bluetooth HC-05 adalah sebuah modul Bluetooth SPP (Serial Port Protocol) yang mudah digunakan untuk komunikasi serial wireless (nirkabel) yang mengkonversi port serial ke Bluetooth. HC-05 menggunakan modulasi bluetooth V2.0 + EDR (Enhanced Data Rate) 3 Mbps dengan memanfaatkan gelombang radio berfrekuensi 2,4 GHz. Modul ini dapat digunakan sebagai slave maupun master.

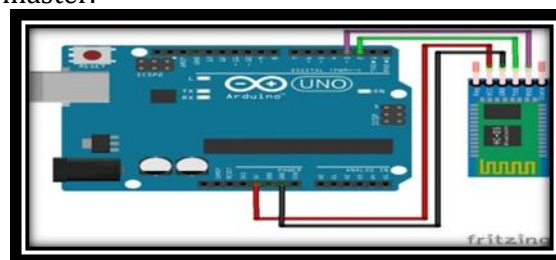


Figure 13. Rangkaian Modul *Bluetooth HC-05*

Tabel 4. Koneksi Modul *Bluetooth HC-05* dengan arduino uno

BLUETOOTH HC 05	ARDUINO UNO
VCC (<i>Voltage Common Collector</i>)	Pin 5V
GND (<i>Ground</i>)	GND
TxD (<i>Saluran Kirim</i>)	Pin 2
RxD (<i>Saluran Terima</i>)	Pin 3

Modul LCD + I2C dengan Arduino Uno

LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan sebuah peraga Kristal cair. Prinsip kerja LCD ialah mengatur cahaya yang ada, atau nyala LED sedangkan I2C / TWI modul LCD2004 adalah sebuah sistem peraga menggunakan LCD dot matrix 16X2. Adapun Perancangan Modul LCD + I2C dengan Arduino Uno sebagai berikut :

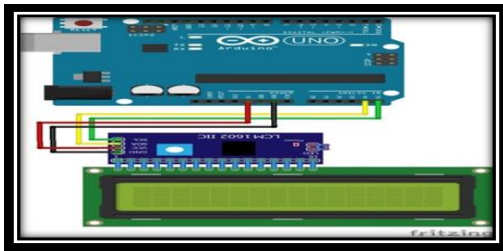


Figure 14. Rangkaian Modul LCD + I2C dengan Arduino Uno

Tabel. 5 koneksi Modul LCD + I2C dengan Arduino Uno

LCD + I2C	ARDUINO UNO
VCC	Pin 5V
GND	GND
SDA Serial Data pin (I2C interface)	Pin A4
SCL Serial Clock pin (I2C interface)	Pin A5

Setelah penulis merancang beberapa komponen menjadi sebuah alat yaitu bel otomatis maka dilanjutkan dengan pemrograman menggunakan *Software Arduino IDE*, adapun untuk pemrogramannya akan saya tampilkan beberapa

```
#include <avr/sleep.h>
#include <Wire.h>
#include <AceButton.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include "RTC.h"
#include <EEPROM.h>
#include "SoftwareSerial.h"
#include "DFRobotDFPlayerMini.h"
#include "name_of_struct.h"
```

```
using namespace ace_button;
```

```
#define btn_ampli 6
#define btn_backlight 5
#define btn_costum 4
#define buzzer 7
#define pinRelay 8
#define SQWPin A3
#define relayOn HIGH
#define tokenEEPROM 0x47
#define namaSekolah "Nama Sekolah"
SoftwareSerial mySoftwareSerial(10, 11);
SoftwareSerial bluetooth(2, 3);
DFRobotDFPlayerMini myDFPlayer;
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
RTC_DS3231 rtc;
DateTime now;
AceButton button1(btn_ampli);
AceButton button2(btn_backlight);
AceButton button3(btn_costum);
void button_event(AceButton*, uint8_t, uint8_t);
char namaHari[][7] = {"Minggu", "Senin", "Selasa", "Rabu", "Kamis", "Jum'at", "Sabtu"};
char bufWaktu[40];
byte indexMataPelajaran;
byte indexPengaturanJadwal = 0;
byte detikSebelumnya = 60;
byte tanggalSebelumnya = 0;
byte menitBel;
byte jadwalBerikutnyaKegiatan;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  mySoftwareSerial.begin(9600);
  bluetooth.begin(9600);
  mySoftwareSerial.listen();
  Wire.begin();
  Wire.beginTransmission(0x3F);
  if (Wire.endTransmission())
  {
    lcd = LiquidCrystal_I2C(0x27, 16, 2);
  }
  lcd.begin();
  rtc.begin(); rtc.writeSqwPinMode(DS3231_SquareWave1Hz);
  ButtonConfig* buttonConfig = ButtonConfig::getSystemButtonConfig();
  buttonConfig->setEventHandler(button_event);
  buttonConfig->setFeature(ButtonConfig::kFeatureClick);
```

```

        buttonConfig->setFeature(ButtonConfig::kFeatureDoubleClick);
        buttonConfig->setFeature(ButtonConfig::kFeatureLongPress);
        buttonConfig->setFeature(ButtonConfig::kFeatureRepeatPress);
        lcd.command(0x40 | (0 << 3));
        for (byte i = 0; i < 8; i++)
            lcd.write(karakterDetik1[i]);
        cek_error();
        default_settings();
        lcd.backlight();
        lcd.setCursor(0, 0);
        lcd.print(F("SMKN 5 KOTSER"));
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print("By: Ali Mabruuri");
        delay(2000);
        lcd.clear();
        delay(50);
    }
    void loop() {
        button1.check();
        button2.check();
        button3.check();
        if (ver_lib_dfplayer) {
            if (myDFPlayer.available()) {
                printDetail(myDFPlayer.readType(), myDFPlayer.read());
            }
        }
        if (isPlaying) {
            if (play_bell == true) {
                play_bell = false;
                data_play = 0;
                myDFPlayer.play(jadwalBerikutnyaKegiatan + 2);
                ms_relay = millis();
                if (repeat == 1 && count_repeat == 0) {
                    index_2 = true;
                }
            }
            else {
                index_2 = false;
            }
        }
        if (digitalRead(SQWPin)) {
            if (rtcValid) {
                rtcValid = false;
                now = rtc.now();
            }
        }
    }
}

```

```

uint16_t unixJadwalBerikutnya =
(jadwalBerikutnya.jam * 60) +
jadwalBerikutnya.menit;
uint16_t unixWaktu = (now.jam * 60) +
now.menit;

if (jadwalBerikutnyaKegiatan &&
(unixWaktu == unixJadwalBerikutnya - 1)) {
    statusPengingat = true;
}
else {
    statusPengingat = false;
}

```

Hasil Perakitan

Dengan peralatan, perlengkapan dan bahan yang sudah dipersiapkan, hasil perakitan atau perancangan berhasil dilakukan. Adapun hasil perakitannya terdapat pada gambar dibawah ini.

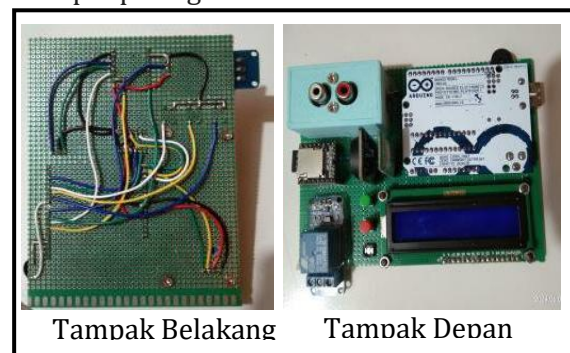


Figure 15. Hasil perakitan

Proses pengujian

Dalam proses pengujian bel otomatis berbasis arduino uno dilakukan untuk memastikan bahwa project tersebut apakah berhasil atau tidak.

Pengujian Sistem Indikator Jam Pelajaran, otomatis yang dibuat memungkinkan pengaturan ulang waktu RTC dan jadwal jam pelajaran langsung menggunakan *bluetooth* tanpa perlu meng-*upload* ulang program menggunakan laptop

Tabel 6. Data yang dimasukkan dengan bluetooth

MENU EDIT JADWAL					
Jadwal aktif	Waktu	Hari	Suara	Edit	
<input type="checkbox"/>	Jadwal 1	07:00	010000	Upacara	
<input type="checkbox"/>	Jadwal 2	08.10	010000	Jam 1	
<input type="checkbox"/>	Jadwal 3	08.50	010000	Jam 2	
<input type="checkbox"/>	Jadwal 4	09.30	010000	Jam 3	
<input type="checkbox"/>	Jadwal 5	10.10	010000	Istirahat	
<input type="checkbox"/>	Jadwal 6	10.40	010000	Jam 4	
<input type="checkbox"/>	Jadwal 7	11.20	010000	Jam 5	
<input type="checkbox"/>	Jadwal 8	12.00	010000	Istirahat	
<input type="checkbox"/>	Jadwal 9	13.00	010000	Jam 6	
<input type="checkbox"/>	Jadwal 10	13.40	010000	Jam 7	
<input type="checkbox"/>	Jadwal 11	14.20	010000	Jam 8	
<input type="checkbox"/>	Jadwal 12	15.00	010000	Jam 9	
<input type="checkbox"/>	Jadwal 13	15.40	010000	Pulang	

Pada tabel dibawah ini diterangkan mengenai Jadwal membunyikan bel otomatis pada jam masuk pelajaran pertama sampai selesai pulang sekolah.

Tabel 7. Pengujian Sistem Terhadap Hari Sekolah

HARI	WAKTU									
SENIN	0700	08.10	08.50	09.30	10.40	11.20	13.00	13.40	14.20	15.00
SELASA	07.30	08.10	08.50	09.30	10.40	11.20	13.00	13.40	14.20	15.00
RABU	07.30	08.10	08.50	09.30	10.40	11.20	13.00	13.40	14.20	15.00
KAMIS	07.30	08.10	08.50	09.30	10.40	11.20	13.00	13.40	14.20	15.00
JUM'AT	07.30	08.10	08.50	09.30	10.40	11.20	13.00	13.40	14.20	15.00

√ tanda kalau bunyi menyala/ keluar.
x tanda kalau bunyi tidak menyala/ keluar.

Tampilan Menu - Mmenu

1. Tampilan Menu Utama



Figure 16. Menu Utama

Menu utama adalah menu yang digunakan untuk menampilkan pilihan-pilihan menu yang diinginkan atau untuk masuk ke menu yang diinginkan.

2. Tampilan Edit Jadwal

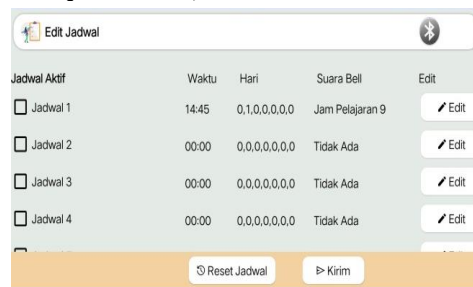


Figure 17. Menu Edit Jadwal

Menu ini digunakan untuk mengedit atau melakukan penulisan waktu, pemilihan hari dan suara bel.

3. Tampilan Waktu dan Tanggal



Figure 18. Menu Waktu dan Tanggal

Menu ini menampilkan waktu dan tanggal sekarang yang sedang berlangsung

4. Tampilan Pengaturan lainnya

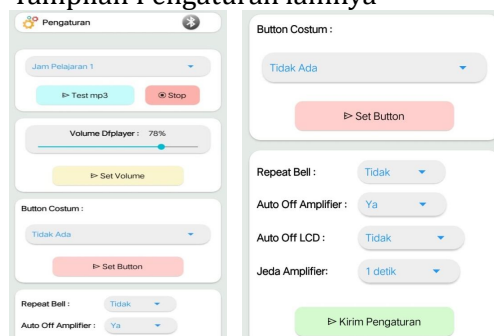


Figure 19. Menu Pengaturan lain

Menu ini menampilkan pengaturan untuk pengesanan seberapa besar suara volume yang diinginkan, perulangan bel, pengaturan auto off amplifier, pengaturan auto off LCD maupun jeda amplifier.

5. Tampilan Info sekolah



Figure 20 Menu Tampilan Info

Menu ini menampilkan pengisian identitas sekolah

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perakitan, perancangan serta pengujian bel sekolah berbasis arduino uno, dapat disimpulkan bahwa alat ini dapat menjawab tujuan penelitian. Pada intinya dalam penelitian ini bertujuan untuk memperingan tugas piket dalam tugasnya untuk kelancaran jam kegiatan belajar mengajar. Tugas piket disini hanya menerima tamu saja sedangkan bel akan otomatis berbunyi atau mengeluarkan sesuai waktu yang telah diinputkan.

Pada intinya dalam penelitian ini bertujuan untuk memperingan tugas piket dalam tugasnya untuk kelancaran jam kegiatan belajar mengajar. Tugas piket disini hanya menerima tamu saja sedangkan bel akan otomatis berbunyi atau mengeluarkan sesuai waktu yang telah diinputkan. Metode yang digunakan metode *waterfall* yaitu proses SDLC (*System Development Life Cycle*) yang peruntukannya membangun, memelihara dan menggunakan informasi dari tahap *Requirement gathering and analysis, Design, Implementasi, Integration & testing, Verification, Operation & maintenance*, pengembangan metode ini dapat menghasilkan alat yang tepat guna berupa bel sekolah otomatis.

SARAN

Berdasarkan hasil, ada beberapa saran yang dapat dituliskan untuk pengembangan dan penelitian selanjutnya.

1. Perlu dilakukan pengembangan fungsi "bel sekoah otomatis" agar dapat dipasarkan dan dipatenkan sesuai dengan perkembangan zaman.

2. Perlu di ujicoba langsung oleh pihak sekolah agar untuk mendapatkan respon dari siswa, guru maupun komponen perangkat lainnya.
3. Perlu dikembangkan bel sekolah otomatis yang dihubungkan ke ethernet web server berupa aplikasi berbasis web
4. Dapat dikembangkan dengan menggunakan loudspeaker yang lebih banyak.
5. Perlu peningkatan suara, atau dalam perancangannya dijadikan satu dengan amplifiernya supaya tidak memakan banyak tempat.
6. Agar hasil finishing alat bel otomatis lebih menarik, tampilan boxnya harus didesain ulang atau diperbaharui modelnya

REFERENSI

- Abdul Rokhman, *Perancangan Web Masjid Raudhatul Jannah Makassar*, Teknik Informatika, STMIK Handayani, Volume 8 No 3, Desember 2017. Diakses pada tanggal 7 July 2021 situs : <https://jurnal.lppm-stmikhandayani.ac.id/index.php/jti/article/view/40/38>,
- Akhmad syukron, Noor Hasan. "Perancangan Sistem Informasi Rawat Jalan Berbasis Web Pada Puskesmas Winong". AMIK BSI Yogyakarta. *Jurnal Bianglala Informatika* Vol 3 No 1 Maret 2015.h, 2. Diakses pada tanggal 28 Oktober 2021 dari situs : <https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/Bianglala/article/view/574/465>
- Aldy Razor, *Software Arduino IDE: Cara Download, Instal, dan Fungsinya*, 2019. Diakses pada tanggal 8 July 2021 dari situs : <https://www.aldyrazor.com/2020/05/software-arduino-ide.html>
- Ashfa Fikriyya, Raden Teduh Dirgahayu. "Implementasi Prototyping dalam Perancangan Sistem Informasi Pendar Foundation Yogyakarta". *Jurnal Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, Indonesia*. Vol 1,

No 2 (2020), h.3. diakses pada tanggal 28 Oktober 2021 dari situs : <https://journal.uui.ac.id/AUTOMATA/article/view/15552>

DBPedia. Lonceng. Diakses pada tanggal 8 July 2021 dari situs: <http://id.dbpedia.org/page/lonce>

Eko Mardianto, (Oktober 2022), *Panduan Belajar Mikrokontroler Arduino (Teori dan Aplikasi)*

Handaya Tri Utomo, Slamet Winardi, Wiwin Agus Kristiana, *Rancang Bangun Bel Sekolah Otomatis Berbasis Arduino Uno*. Diakses pada tanggal April 7, 2020 Heri Andrianto dan Aan Darmawan. *Arduino belajar cepat dan pemrograman*, (Bandung: Informatika Bandung, 2016),

Hanif Al Fatta, *Analisis dan Perancangan Siste Informasi untuk Keunggulan Bersaing Perusahaan dan Oranisasi Modern.*, (Yogyakarta : ANDI. 2007)

Heri Andrianto dan Aan Darmawan. Januari 2016 *Arduino Belajar cepat Dan Pemograman*. Cet 1. (Bandung: Informatika Bandung),

KBBI, Perancangan. Diakses pada tanggal 7 July 2021 dari situs : <https://kbbi.web.id/rancang-2>

Mochammad Fajar Wicaksono, S.Kom., M.Kom dan Hidayat, S.Kom., M.T. . November 2017. *Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino Disertai 23 Proyek, Termasuk Ethernet Dan Wireless Client Server*. Cet 1. (Bandung. INFORTMATIKA Bandung

M.Isra Saputra. "Metode Prototyping Untuk Mengembangkan Sistem Informasi Registrasi Barang Bukti Kriminal (Studi Kasus Polsek Depok Timur)", *Skripsi*, (Yogyakarta : Universitas Islam Indonesia. 2018),